



ESTUDO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE *TRIXIS* P. BROWNE (MUTISIEAE, ASTERACEAE) OCORRENTES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL ¹

(Com 24 figuras)

ANNA CAROLINA MENDONÇA PEREIRA²
ROBERTO LOURENÇO ESTEVES³
CLÁUDIA BARBIERI FERREIRA MENDONÇA²
VANIA GONÇALVES-ESTEVES^{2,4}

RESUMO: Foram estudados os grãos de pólen de *Trixis antimenorrhoea* (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea*, *T. glaziovii* Baker, *T. lessingii* DC., *T. nobilis* (Vell.) Katinas, *T. praestans* (Vell.) Cabrera e *T. verbascifolia* (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia*. O material polínico utilizado foi obtido de exsicatas depositadas em herbários do Estado do Rio de Janeiro. Os grãos de pólen foram acetolisados, medidos e fotomicrografados em microscópio de luz. Para análise em microscópio eletrônico de varredura, as anteras foram maceradas e os grãos de pólen, não acetolisados, pulverizados sobre suportes recobertos por fita de carbono. Os resultados obtidos mostram que os grãos de pólen dos táxons estudados foram de tamanho médio ou grande, prolatos, tricolporados, de superfície espinulosa, espínulos pouco visíveis, espessamento geralmente acentuado da sexina nos pólos devido a columelas mais altas nessa região. Colpos com margens, em geral, regulares e membrana com grânulos conspícuos ou não; endoabertura nitidamente lalongada. A avaliação dos caracteres utilizados permitiu separar as espécies estudadas concluindo-se que possuem certa homogeneidade.

Palavras-chave: Palinologia. Asteraceae. Mutisieae. *Trixis*. Rio de Janeiro.

ABSTRACT: Palynological study of species of *Trixis* P.Browne (Mutisieae, Asteraceae) occurring in the State Rio de Janeiro, Brazil.

We analysed the pollen morphology of *Trixis antimenorrhoea* (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea*, *T. glaziovii* Baker, *T. lessingii* DC., *T. nobilis* (Vell.) Katinas, *T. praestans* (Vell.) Cabrera, and *T. verbascifolia* (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia*. The samples were obtained from dried herbarium specimens deposited in herbaria of Rio de Janeiro State. Pollen grains were acetolysed, measured, described, analysed, and illustrated using light microscopy. Scanning electron micrographs were obtained using non-acetolysed material. The obtained results indicate that pollen grains vary from medium to large size, are prolate, tricolporate, have a spinulose surface, a notorious thick sexine in the polar area with increased length of the collumelae. The colpus generally presents a granulate membrane and a lalongate endoaperture. The pollen grain morphology enabled to separate the species, but we concluded that the taxa have some pollinic homogeneity.

Key words: Palynology. Asteraceae. Mutisieae. *Trixis*. Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

A família Asteraceae, segundo CRONQUIST (1988), pertence à ordem Asterales, subclasse Asteridae. HIND (1993) considera que cerca de 50% das espécies de Asteraceae ocorrem no Novo Mundo, predominantemente na América Latina, sendo estimadas para a flora brasileira cerca de 3.000 espécies distribuídas principalmente nas regiões onde dominam os tipos de vegetação árida, semi-árida e montanhosa, estando ausente, ou muito mal

representada, na floresta tropical úmida. A família Asteraceae possui distribuição cosmopolita, sendo a maior família das Eudicotiledôneas, com aproximadamente 1.600 gêneros e 23.000 espécies (SOUZA & LORENZI, 2005).

De acordo com a proposta do Angiosperm Phylogeny Group (APG, 2003), a família Asteraceae está posicionada na ordem Asterales, que, juntamente com as Apiales, Aquifoliales e Dipsacales, formam o clado das Euasterídeas II. Nas Asterales estão incluídas, além das Asteraceae, as famílias

¹ Submetido em 11 de abril de 2007. Aceito em 17 de janeiro de 2008.

² Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Botânica, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, IBRAG/DBV, Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, 20550.900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Autor para correspondência, e-mail: esteves.vr@gmail.com.

Campanulaceae (incluindo Lobeliaceae), Calyceraceae, Menyanthaceae e Goodeniaceae (SOUZA & LORENZI, 2005).

No Brasil, a família Asteraceae também está bem representada com cerca de 300 gêneros e 2.000 espécies (SOUZA & LORENZI, 2005). O gênero *Trixis* P. Browne está inserido em Mutisioideae (tribo Mutisieae) e se acha amplamente distribuído pela América do Sul (APG, 2003). Possui 37 espécies (KATINAS, 1996) predominantemente arbustivas, 16 das quais crescem, exclusivamente, na América Central. *Trixis inula* Crantz é encontrada nesta região, chegando à Colômbia e à Venezuela. As 20 espécies restantes ocorrem na América do Sul, 13 delas no Brasil (HIND, 2000) e, segundo KATINAS (1996), sete táxons são encontrados no Estado do Rio de Janeiro, tanto em vegetação de restinga quanto em mata de altitude.

Dentre os trabalhos referentes à tribo Mutiseae envolvendo grãos de pólen destaca-se o de WODEHOUSE (1928), precursor do conhecimento da morfologia polínica das Asteraceae e, posteriormente, WODEHOUSE (1935), que confirmou a importância da variabilidade morfológica da exina para a família, em uma análise mais minuciosa.

ERDTMAN (1952) trabalhou com os grãos de pólen de cerca de 400 espécies pertencentes a 155 gêneros de Asteraceae e descreveu a variabilidade nas aberturas, nos tamanhos, nas formas e ornamentação da sexina, concluindo ser esta uma família euripolínica.

O primeiro estudo a descrever detalhadamente a morfologia polínica da família Asteraceae foi o de STIX (1960) que estudou 225 espécies sob microscopia de luz e eletrônica de transmissão. Cerca de 40 tipos foram criados com base nas camadas da exina, entre eles o tipo "*Trixis*". Baseando-se nos tipos criados por STIX (1960), SALGADO-LABOURIAU (1973) descreveu para a flora dos cerrados brasileiros, dez tipos e três subtipos polínicos de Asteraceae, entre eles o tipo "*Trixis*". Neste estudo a autora analisou a ornamentação da exina, presença de espinhos ou espículos e o tamanho dos mesmos para a elaboração de uma chave polínica para os tipos de Asteraceae dos cerrados brasileiros.

PASTANA (1989) tratou do estudo de grãos de pólen da tribo Mutisieae, dentre os quais os do gênero *Trixis*. MELHEM *et al.* (2003) trataram da variabilidade polínica em plantas de Campo do Jordão, destacando para a família Asteraceae 22 gêneros, dentre os quais *Trixis*.

Segundo KATINAS (1996), no Estado do Rio de Janeiro ocorrem sete táxons de *Trixis* e o presente trabalho dedicou-se ao estudo polínico de seis por não ter sido encontrado material fértil de todas as espécies nos herbários consultados e nem no local de ocorrência do táxon.

Pretende-se, com os resultados obtidos, caracterizar morfopolinicamente os táxons de *Trixis* ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, bem como oferecer subsídios que venham auxiliar à Paleopolinologia, Aeropolinologia, Melissopolinologia e Biologia da Reprodução.

MATERIAL E MÉTODOS

O material polínico foi obtido de exsicatas depositadas nos herbários do Museu Nacional/UFRJ (R), *Herbarium Bradeanum* (HB) e Herbário do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Quando não foi encontrado material fértil coletado no Estado do Rio de Janeiro, foram analisados espécimes de outras regiões e/ou estados brasileiros para representar a espécie.

Para cada táxon determinou-se um espécime como "padrão", indicado por asterisco junto ao nome do coletor. Foram estudados outros espécimes de cada espécie, denominados "material de comparação" com a finalidade de estabelecer a variação morfométrica dentro do táxon.

MATERIAL ESTUDADO

Trixis antimenorrhoea subsp. *antimenorrhoea* – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Barra do Pirai (HB), Pabst 7027, 26/VIII/1962; Rio de Janeiro, Ilha do Governador (HB11291), E.Richter s/n, 16/VIII/1958; Rio de Janeiro, Recreio dos Bandeirantes (R), B.Lutz 1920, VI/1935; São João da Barra (RB), *M.C.Gaglionone 124/128 *et al.*, 17/VII/2003. *Trixis glaziovii* – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Itatiaia (R164670), *B. Lutz & V.Roig s/n, 10/XII/1964; Itatiaia (HB), H.Strang 809 & A.Castellanos, 30/XII/1966; Itatiaia (R), E.Ule 169, III/1894; Resende, Serra de Itatiaia (R), N.Santos 5054, XI/1964. *Trixis lessingii* – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Casimiro de Abreu (R), R.Esteves e V.Esteves 550, 16/XI/1989; Teresópolis (HBR), A.Abreu 1009, 18/XI/1959; Teresópolis (R), Brade 9792, 27/X/1929; SANTA CATARINA, São Francisco do Sul (HB), *Reitz & Klein 9803, 02/IX/1960. *Trixis nobilis* – BRASIL, DISTRITO FEDERAL, Reserva Ecológica do IBGE (RB), M.L.Fonseca & D.Alvarenga 2216, 23/XII/1999;

MINAS GERAIS (HB), R.M.Castro 330 *et al.* 19/5109, 19/V/2001; RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro (R), *Glaziou 15107, 1983/84; SÃO PAULO, Campos do Jordão (R162492), W.Emmerich s/n, 09/III/1978. *Trixis praestans* - BRASIL, Rio de Janeiro, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia (R), *A.C.Brade 21222, 12/VII/1952; RIO GRANDE DO SUL, Serra do Matador (HB8994), A.L.Cabrera s/n, 1960; s/mun. (HB), G.Pabst 6439 & E.Pereira 6613, s/data; Santa Maria (R164763), W.Raul s/n, 04/X/1939. *Trixis verbascifolia* subsp. *verbascifolia* - BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RB), A.C.Brade 16383a, 15/VII/1940; Teresópolis, Serra dos Órgãos (R), *Gardner 5797, s/data; Teresópolis, Campo das Antas (RB), Dionísio & Otávio 243, 28/VI/1942.

Para o estudo em microscopia de luz o material polínico foi preparado segundo o método da acetólise em Erdtman (1952), com modificações propostas em Melhem *et al.* (2003).

Os grãos de pólen acetolisados foram medidos até sete dias após sua preparação de acordo com Salgado-Labouriau (1973).

Do material padrão foram tomadas, aleatoriamente, 25 medidas de diâmetro polar (DP) e diâmetro equatorial (DE) dos grãos de pólen em vista equatorial e dez medidas do diâmetro equatorial em vista polar (DEVP) e o lado do apocolpo (LA), distribuídos em um mínimo de três lâminas (Salgado-Labouriau *et al.*, 1965). O tratamento estatístico foi realizado calculando-se a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão da amostra (s), o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$) e o intervalo de confiança a 95% (IC 95%).

Para os demais caracteres, como as aberturas, as camadas da exina e os diâmetros do material de comparação, foram mensurados, aleatoriamente, dez grãos de pólen distribuídos, no mínimo, em três lâminas e calculada a média aritmética.

A terminologia adotada foi a de BARTH & MELHEM (1988) e a de PUNT *et al.* (2007), levando-se em consideração o tamanho, a forma, o número de aberturas e o padrão de ornamentação da sexina.

Para a obtenção das eletromicrografias, duas a três anteras foram retiradas das flores ou dos botões florais extraídos de exsicatas e maceradas com auxílio de pinça e estilete devidamente flambados, liberando os grãos de pólen (não acetolisados) sobre um suporte metálico previamente recoberto

por fita adesiva de carbono dupla face. O material foi metalizado com ouro por cerca de três minutos, observado e eletromicrografado em microscópio eletrônico de varredura, marca JSM-5310 do Laboratório de Ultraestrutura Celular Hertha Meyer, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESULTADOS

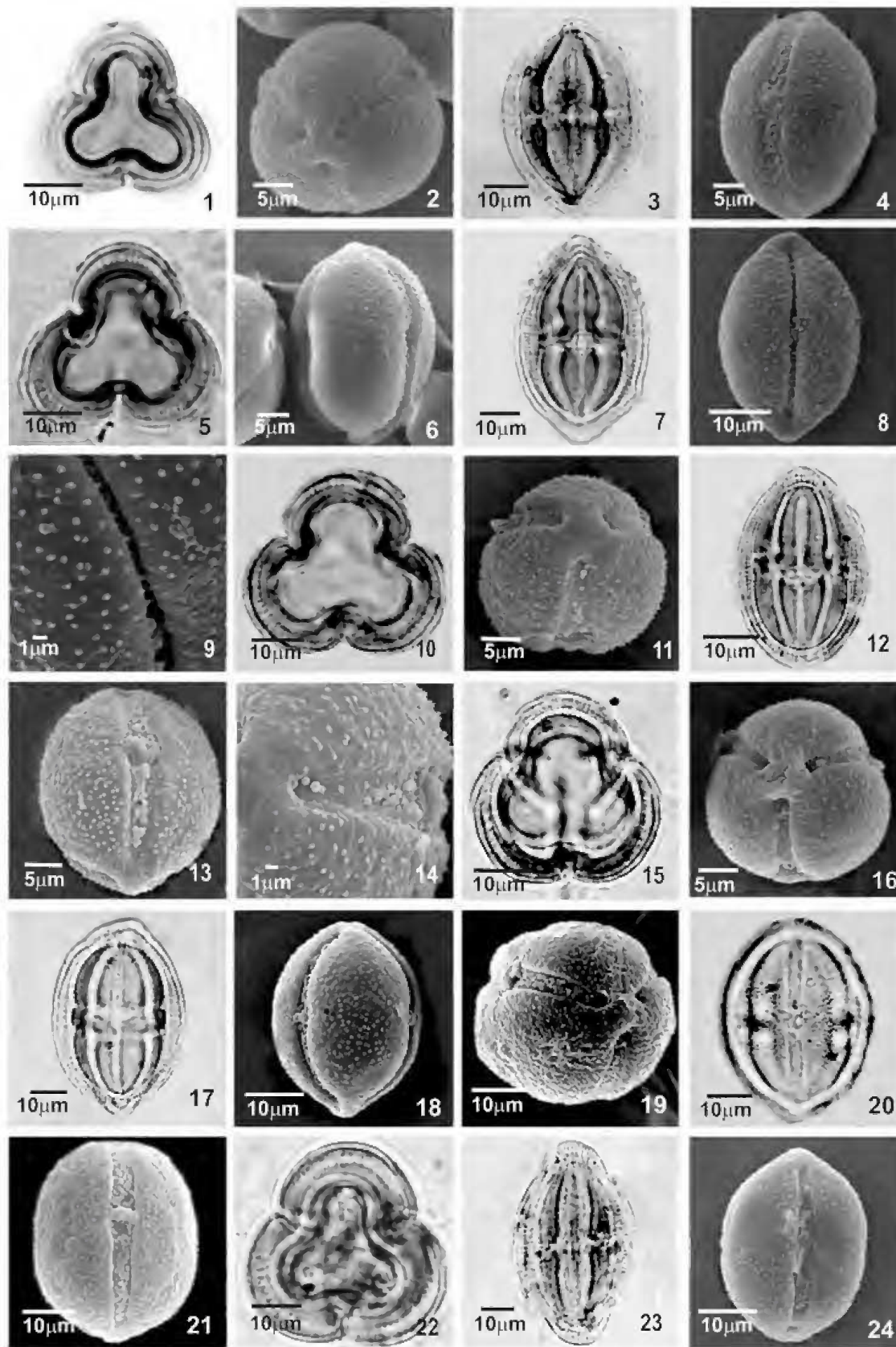
TAXONS ESTUDADOS

Trixis antimenorrhoea (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea* (Figs.1-4);
T. glaziovii Baker (Figs.5-9);
T. lessingii DC. (Figs.10-14);
T. nobilis (Vell.) Katinas (Figs.15-18);
T. praestans (Vell.) Cabrera (Figs.19-21);
T. verbascifolia (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia* (Figs.22-24).

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Grãos de pólen médios em *Trixis antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. praestans*, ou grandes em *T. glaziovii*, *T. lessingii*, *T. nobilis* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (Tabs.1-2), isopolares, prolatos, área polar muito pequena, âmbito subtriangular, 3-colporados, plicotremados, sexina espiculada.

Aberturas: Três cólporos, colpos muito longos de extremidades arredondadas, que elevam a região do apocolpo (Figs.2, 6, 11, 23), com membrana granulada (Figs.4, 13, 14, 21), grânulos conspícuos. Endoaberturas nitidamente alongadas (Tab.3), extremidades agudas, adquirindo uma forma elíptica na maioria das espécies (Figs.3, 12, 17, 20), exceto em *T. glaziovii* (Fig.7). Os maiores valores de comprimento do colpo foram encontrados em *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (ca. 42,4 μ m) e os menores em *T. praestans* (ca. 33,8 μ m); para a largura, os maiores valores de comprimento foram encontrados em *T. lessingii* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (ca. 3,0 μ m). Em relação às dimensões das endoaberturas, os maiores valores de comprimento foram encontrados em *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (ca. 6,5 μ m) e os menores em *T. praestans* (ca. 2,2 μ m); os maiores valores de largura foram registrados em *T. lessingii* (ca. 13,8 μ m) e os menores (ca. 6,2 μ m) em *T. glaziovii* (Tab.3).



Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Trixis* – *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* - vista polar: fig.1- corte óptico, fig.2- apocolpo; vista equatorial: fig.3- corte óptico, fig.4- abertura e superfície. *T. glaziovii* - vista polar: fig.5- corte óptico; vista equatorial: fig.6- mesocolpo, fig.7- corte óptico, fig.8- abertura, fig.9- superfície. *T. lessingii* - vista polar: fig.10- corte óptico, fig.11- apocolpo; vista equatorial: fig.12- corte óptico, fig.13- abertura, fig.14- superfície. *T. nobilis* - vista polar: fig.15- corte óptico, fig.16- apocolpo; vista equatorial: fig.17- corte óptico, fig.18- mesocolpo. *T. praestans* - vista polar: fig.19- corte óptico; vista equatorial: figs.20-21- abertura. *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* - vista polar: fig.22- corte óptico; vista equatorial: fig.23- corte óptico, fig.24- abertura.

TABELA 1: Medidas (em μm) dos grãos de pólen de espécies de *Trixis*, em vista equatorial: diâmetro polar (DP); diâmetro equatorial (DE) (n=25)

ESPÉCIES	DIÂMETRO POLAR (DP)			DIÂMETRO EQUATORIAL (DE)			P/E
	FAIXA DE VARIAÇÃO	$\bar{x} \pm s_x$	IC. 95%	FAIXA DE VARIAÇÃO	$\bar{x} \pm s_x$	IC. 95%	
<i>T. antimenorrhoea</i> subsp. <i>antimenorrhoea</i>	45,0–47,5	45,4 \pm 0,2	45,0–45,8	30,0–32,5	30,5 \pm 0,2	30,1–30,9	1,48
<i>T. glaziovii</i>	52,5–55,0	52,8 \pm 0,2	52,4–53,2	32,5–33,7	32,8 \pm 0,1	32,6–33,0	1,59
<i>T. lessingii</i>	50,0–52,5	50,2 \pm 0,1	50,0–50,4	33,7–35,0	34,7 \pm 0,1	34,5–34,9	1,41
<i>T. nobilis</i>	52,5–55,0	53,9 \pm 0,2	53,5–54,3	32,5–35,0	33,3 \pm 0,2	32,9–33,7	1,61
<i>T. praestans</i>	45,0–47,5	46,4 \pm 0,2	46,0–46,8	33,6–35,0	34,8 \pm 0,1	34,6–35,0	1,33
<i>T. verbascifolia</i> subsp. <i>verbascifolia</i>	62,5–65,0	63,4 \pm 0,2	63,0–63,8	37,5–40,0	38,8 \pm 0,2	38,4–39,2	1,65

\bar{x} - média aritmética; s_x - desvio padrão da média; IC. - coeficiente de variabilidade; P/E - relação diâmetro polar e equatorial.

Tabela 2: Medidas (em μm) dos grãos de pólen de espécies de *Trixis* em vista polar: diâmetro equatorial em vista polar (DEVP); lado do apocolpo (LA); índice da área polar (IAP) (n=10)

ESPÉCIES	DIÂMETRO EQUATORIAL		LA		IAP
	FAIXA DE VARIAÇÃO	\bar{x}	FAIXA DE VARIAÇÃO	\bar{x}	
<i>T. antimenorrhoea</i> subsp. <i>antimenorrhoea</i>	28,7-30,0	29,7	5,0-6,2	5,1	0,16
<i>T. glaziovii</i>	31,2-32,5	32,5	5,0-7,5	6,6	0,20
<i>T. lessingii</i>	35,0-36,2	35,1	5,0-7,5	5,5	0,15
<i>T. nobilis</i>	25,0-32,5	30,5	5,0-6,2	5,2	0,17
<i>T. praestans</i>	35,0-37,5	36,0	5,0-6,2	5,2	0,13
<i>T. verbascifolia</i> subsp. <i>verbascifolia</i>	37,5-42,5	41,0	7,5-10,0	8,5	0,20

Tabela 3: Média (em μm) das medidas da aberturas e da espessura das camadas da exina de espécies de *Trixis* (n=10).

ESPÉCIES	COLPO		ENDOABERTURA		EXINA			
	COMPR.	LARG.	COMPR.	LARG.	EXINA TOTAL	NEXINA	SEXINA	
							COLUMELA	TETO
<i>T. antimenorrhoea</i> subsp. <i>antimenorrhoea</i>	36,0	2,8	4,4	9,6	4,9	1,1	2,8	1,0
<i>T. glaziovii</i>	35,8	2,1	4,6	6,2	4,9	1,9	1,9	1,1
<i>T. lessingii</i>	37,8	3,0	5,0	13,8	5,0	2,0	2,0	1,0
<i>T. nobilis</i>	39,3	2,7	5,6	11,2	5,1	2,0	2,0	1,1
<i>T. praestans</i>	33,8	2,0	2,2	10,4	4,9	1,8	2,0	1,0
<i>T. verbascifolia</i> subsp. <i>verbascifolia</i>	42,4	3,0	6,5	11,9	5,1	2,0	2,1	1,0

compr.- comprimento; larg. - largura

Exina: Espessa, espinulada, com espínulos pouco visíveis em microscopia de luz, apocolpo psilado (Figs.2, 11), mesocolpo com espínulos uniformemente distribuídos, perfurações esparsas (Figs.6, 18). Sexina mais espessa que a nexina (Tab.3), simplescolumelada, columelas com cerca do dobro da espessura do teto; os pólos são

proeminentes devido à maior altura das columelas nesta região (Figs.7, 17, 23). *Trixis antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* apresenta os maiores valores de espessura de columela (ca. 2,8µm).

A maioria dos espécimes de comparação (Tab.4) apresentou valores dos diâmetros dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança.

CHAVE POLÍNICA PARA A SEPARAÇÃO DOS TÁXONS DE *TRIXIS* NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

1. Grãos de pólen médios (25,0-50,0µm)
 2. Colpo ca. 33,8 x 2,0µm; endoabertura ca. 2,2µm de comprimento *T. praestans*
 2. Colpo ca. 36,0 x 2,8µm; endoabertura ca. 4,4µm de comprimento
..... *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea*
1. Grãos de pólen grandes (50,0-100,0µm)
 3. Colpo ca. 42,4µm de comprimento; endoabertura ca. 6,5µm de comprimento; DP (IC.) = 63,0-63,8µm *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia*
 3. Colpo < 39,5µm de comprimento; endoabertura ≤ 5,6µm de comprimento; DP (IC.) < 59,0µm
 4. Colpo < 35,8 x 2,1µm; endoabertura ca. 4,6µm de comprimento; DP (IC.) = 52,4-53,2µm
..... *T. glaziovii*
 4. Colpo ≥ 37,8µm de comprimento; endoabertura ≥ 5,0µm de comprimento
 5. Colpo ca. 37,8µm de comprimento; endoabertura ca. 5,0µm de comprimento; DP (IC.) = 50,0-50,4µm *T. lessingii*
 5. Colpo ca. 39,3µm de comprimento; endoabertura ca. 5,6µm de comprimento; DP (IC.) = 53,5-54,3µm *T. nobilis*

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os táxons de *Trixis* aqui estudados apresentaram características morfológicas similares, porém quando se confrontam os valores dos intervalos de confiança a 95% do diâmetro polar em vista equatorial, as dimensões dos colpos e das aberturas, pôde-se separar os táxons. *Trixis verbascifolia* subsp. *verbascifolia* apresentou grãos de pólen com os maiores diâmetros; os grãos de pólen de *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. praestans* foram classificados como médios, enquanto os de *T. glaziovii*, *T. lessingii*, *T. nobilis* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* foram considerados grandes.

Com relação às endoaberturas, *Trixis glaziovii* apresentou os menores valores relativos à largura, sendo considerada pouco alongada em relação aos demais táxons. Os grãos de pólen de todos os táxons possuem sexina mais espessa que a nexina, tendo *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* apresentado os maiores valores de espessura de sexina.

O levantamento bibliográfico permitiu verificar que são poucos os estudos sobre os grãos de pólen de *Trixis*. Assim, STIX (1960) estabeleceu o tipo "*Trixis*" baseado no estudo de *T. hoffmanni* Dusén. O tipo "*Trixis*" foi descrito pela autora como apresentando grãos de pólen tricolporados, prolatos, abertura granulada, alongada e exina tectada. No presente estudo, não foi possível enquadrar os grãos de pólen dos táxons no tipo de STIX (1960), pois a sexina apresentou ornamentação diferente daquela aqui descrita, ou seja, espinulada, tendo o mesocolpo espínulos uniformemente distribuídos e perfurações esparsas.

SALGADO-LABOURIAU (1973), baseando-se no tipo descrito por STIX (1960) descreveu o tipo "*Trixis*" a partir do estudo de *T. verbasciformis* Less. (= *T. nobilis*) caracterizando os grãos de pólen como sendo prolatos, tricolporados, colpos muito longos, exina mais espessa no centro do que próximo às aberturas, sexina mais espessa e tectada, sem espinhos. Os resultados encontrados no presente trabalho, com base em observações realizadas

tanto em microscopia de luz quanto em eletrônica de varredura, permitiram caracterizar a ornamentação da sexina como sendo espinulada diferindo, assim, dos resultados obtidos por SALGADO-LABOURIAU (1973), sendo semelhante nas demais características.

PASTANA (1989) analisou, sob microscopia de luz, os grãos de pólen de dez espécies de *Trixis*, dentre elas quatro estudadas no presente trabalho. *Trixis antimenorrhoea*, *T. glaziovii*, *T. lessingii* e *T. nobilis* foram considerados por aquela autora como apresentando grãos de pólen prolatos, de tamanho médio (grande apenas em *T. glaziovii*), superfície espiculada nas duas primeiras espécies e microrreticulada nas duas últimas. Dos resultados obtidos no presente estudo, apenas *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. glaziovii* se assemelharam aos resultados de PASTANA (1989). Os grãos de pólen de *Trixis lessingii* e *T. nobilis* foram considerados grandes e a exina foi descrita como espinulada, diferindo assim dos resultados daquela autora. Acredita-se que a diferença entre os resultados de PASTANA (1989) e os do presente estudo, no que se refere

à forma dos grãos de pólen, se deve ao tempo entre a preparação e a obtenção das medidas (prazo máximo de sete dias, podendo haver alteração nas dimensões se ultrapassar esse período), pois a autora não define esse tempo em seu trabalho, enquanto as diferenças encontradas na ornamentação talvez sejam justificadas pela utilização neste trabalho do recurso da microscopia eletrônica de varredura que permite definição mais precisa do padrão de ornamentação.

MELHEM *et al.* (2003) analisaram, em microscopia de luz, os grãos de pólen de *Trixis praestans*, descrevendo-os como de tamanho médio, prolatos, endoabertura lalongada e exina estriado-reticulada, sem espiculos. No presente trabalho foram encontrados resultados semelhantes aos desses autores, excetuando-se o padrão de ornamentação da exina (espinulado) que foi definido utilizando-se microscopia eletrônica de varredura.

Os resultados mostram que, embora os grãos de pólen dos táxons de *Trixis* apresentem certa homogeneidade, eles podem ser separados quando são usados caracteres tais como tamanho, valores do intervalo de confiança e dimensões das aberturas.

Tabela 4: Média (em μm) do diâmetro polar (DP) e do diâmetro equatorial (DE) dos grãos de pólen do material de comparação de espécies de *Trixis* (n=10).

ESPÉCIES	DP	DE	TAMANHO	P/E
<i>T. antimenorrhoea</i> subsp. <i>antimenorrhoea</i>				
G.F.I.Pabst 7027	45,0	30,0	médio	1,50
E.Richter s/n	45,9	30,7	médio	1,50
B.Lutz 1920	45,9	29,5	médio	1,56
<i>T. glaziovii</i>				
H.Strang 809 & A.Castellanos	52,6	33,2	grande	1,58
E.Ule 169	53,5	35,0	grande	1,53
N.Santos 5054	54,2	34,2	grande	1,59
<i>T. lessingii</i>				
R.Esteves & V.Esteves 550	51,0	33,5	grande	1,52
A.Abreu 1009	52,2	34,5	grande	1,51
Brade 9792	52,2	34,7	grande	1,50
<i>T. nobilis</i>				
M.L.Fonseca & D.Alvarenga 2216	54,8	34,6	grande	1,58
R.M.Castro 330 <i>et. al.</i>	52,1	34,9	grande	1,49
W.Emmerich s/n	52,1	32,5	grande	1,60
<i>T. praestans</i>				
A.L.Cabrera s/n	47,0	32,6	médio	1,44
G.Pabst 6439 & E.Pereira 6613	46,0	32,6	médio	1,41
W.Raul s/n	46,0	32,1	médio	1,43
<i>T. verbascifolia</i> subsp. <i>verbascifolia</i>				
A.C.Brade 16383	63,1	39,2	grande	1,61
Dionísio & Otávio 243	62,2	37,5	grande	1,66

A observação com o uso de microscopia eletrônica de varredura permitiu o exame mais minucioso da ornamentação da sexina, descrita como espinulada, detalhe inédito até o presente. Devido à descrição da ornamentação da sexina do atual estudo ser diferente daquela de autores anteriores, o tipo polínico registrado para o gênero *Trixis* (STIX, 1960) não foi aceito no presente estudo. As demais características, como forma e tamanho, foram semelhantes às encontradas por outros autores, inclusive por STIX (1960).

AGRADECIMENTOS

À Noêmia Rodrigues Gonçalves, técnica de microscopia eletrônica de varredura, Laboratório de Ultraestrutura Celular, Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). À FAPERJ (Proc. E-26/171.071/03), ao CNPq (Proc. N° 481595/2004-0) e à CAPES, pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- APG, 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **141**:399-436.
- BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. **Glossário ilustrado de palinologia**, Campinas: Ed. Unicamp. 76p.
- CRONQUIST, A., 1988. **The Evolution and Classification of Flowering Plants**. 2.ed. New York: The New York Botanical Garden, 555p.
- ERDTMAN, G., 1952. **Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms**. Stockholm: Almqvist & Wiksell. 539p.
- HIND, D.J.N., 1993. Notes on the Compositae of Bahia, Brazil: I. **Kew Bulletin**, **48**(2): 245-277.
- HIND, D.J.N., 2000. A new species and a commentary on the genus *Trixis* (Compositae: Mutisieae) in Bahia, Brazil. **Kew Bulletin**, **55**(2):381-386.
- KATINAS, L., 1996. Revisión de las especies sudamericanas del género *Trixis* (Asteraceae, Mutisieae). **Darwiniana**, **34**(14):27-108.
- MELHEM, T.S.; CRUZ-BARROS, M.A.V.; CORRÊA, A.M.S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M.S.F. & GONÇALVES-ESTEVES, V., 2003. Morfologia polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, **16**:1-104.
- PASTANA, G.I.I., 1989. **Estudo palinológico de espécies brasileiras da tribo Mutisieae Cass. (Compositae)**. 100p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S. & LE THOMAS, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology**, **143**:1-81.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L., 1973. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L.; VANZOLINI, P.E. & MELHEM, T.S., 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. **Grana Palynologica**, **6**:166-176.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H., 2005. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 640p.
- STIX, E., 1960. Pollenmorphologische untersuchungen na compositen. **Grana Palynologica**, **2**:41-114.
- WODEHOUSE, R.P. 1928. The phylogenetic value of pollen grains characters. **Annals of Botany**, **42**:891 -934.
- WODEHOUSE, R.P., 1935. **Pollen Grains. Their Structures Identification and Significance in Science and Medicine**. London: McGraw Hill Book. 574p.